

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(11)Publication number : 07-297878

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

H04L 29/06
G06F 15/163
// B23Q 41/00
G05B 15/02

(21)Application number : 06-090185

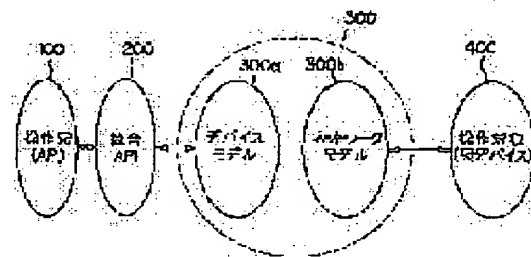
(71)Applicant : OMRON CORP

(22)Date of filing : 27.04.1994

(72)Inventor : HIRATA MANABU
YOSHIKAWA NORIO
NAKAJIMA KAZUYOSHI**(54) DISTRIBUTED PRODUCTION DEVICE****(57)Abstract:**

PURPOSE: To obtain a system environment independently of a specification specific to each device and each network by providing a virtual model to cover a difference from specifications between different kind of devices and a difference from specifications between network protocols to the device.

CONSTITUTION: A device model 300a is a virtual model devised sufficiently to cover the difference from specifications of real devices 400 being objects of operation, and an application 100 accesses the device model 300a in place of the real devices 400. Furthermore, a network model 300b is a virtual model devised sufficiently to cover a difference from network protocols and the application 100 accesses the network model 300b in place of the real networks. Thus, the portability of the applications is secured to enhance the transplantation performance and the divertibility. Furthermore, the performance of inter-operation is secured in the system, and the excellent environment is obtained, in which technical problems relating to the connection and the operation of devices at system building-up are not conscious.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

11.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-297878

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 29/06				
G 0 6 F 15/163				
// B 2 3 Q 41/00	G	9371-5K	H 0 4 L 13/ 00	3 0 5 B
			G 0 6 F 15/ 16	3 1 0 R
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-90185
(22) 出願日 平成6年(1994)4月27日

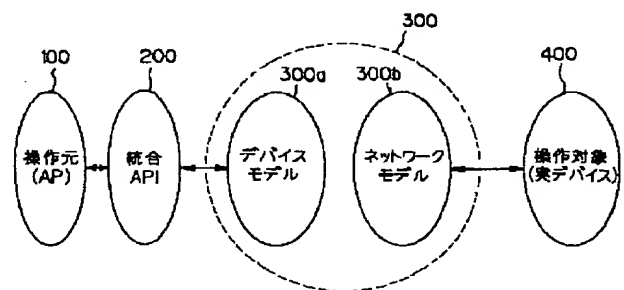
(71) 出願人 000002945
オムロン株式会社
京都府京都市右京区花園土堂町10番地
(72) 発明者 平田 学
京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内
(72) 発明者 吉川 典雄
京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内
(72) 発明者 中島 一義
京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内
(74) 代理人 弁理士 和田 成則

(54) 【発明の名称】 分散生産装置

(57) 【要約】

【目的】 各デバイス、各ネットワークのそれぞれの固有の仕様に左右されないシステム環境を提供する。

【構成】 複数の異種デバイス間の仕様の相違およびネットワークのプロトコルの相違を吸収するための仮想化モデルを設け、統合インターフェース手段により、上記仮想化モデルに対するアクセスの支援を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の異種デバイスを各種ネットワーク上に分散配置した分散生産装置において、上記複数の異種デバイス間の仕様の相違および上記ネットワークのプロトコルの相違を吸収するための仮想化モデルと、

上記仮想化モデルに対するアクセスの支援を行なう統合インターフェース手段と、
を具備したことを特徴とする分散生産装置。

【請求項 2】 上記仮想化モデルは、
上記複数の異種デバイス間の仕様の相違を吸収するためのデバイスモデルと、
上記ネットワークのプロトコルの相違を吸収するためのネットワークモデルと、
を具備することを特徴とする請求項 1 記載の分散生産装置。

【請求項 3】 上記統合インターフェース手段は、
上記仮想化モデルに対するアクセスを管理するアクセス管理手段と、
上記デバイスの位置を管理する位置管理手段と、
上記仮想化モデルに対するインターフェースを制御するインターフェース制御手段と、
を具備することを特徴とする請求項 1 記載の分散生産装置。

【請求項 4】 複数の異種デバイスを各種ネットワーク上に分散配置した分散生産装置において、
操作元であるアプリケーションと、
操作対象である実デバイスと、
を具備し、
上記アプリケーションは、
統合アプリケーションプログラミングインターフェース、
第 1 の共通または限定モデル、
第 1 の分散コンピューティング環境、
第 1 のネットワークアーキテクチャを介してネットワークに接続され、
上記実デバイスは、
実デバイスインターフェース、
第 2 の共通または限定モデル、
第 2 の分散コンピューティング環境、
第 2 のネットワークアーキテクチャを介して上記ネットワークに接続されることを特徴とする分散生産装置。

【請求項 5】 上記統合アプリケーションプログラミングインターフェースは、
上記アプリケーションからの処理依頼を管理する処理依頼管理手段を具備することを特徴とする請求項 4 記載の分散生産装置。

【請求項 6】 上記第 1 および第 2 の共通または限定モデルは、
オブジェクト実体と、

オブジェクト管理手段とを具備することを特徴とする請求項 4 記載の分散生産装置。

【請求項 7】 上記第 1 および第 2 の分散コンピューティング環境は、

上記ネットワーク上に分散配置したデバイスへのアクセスに関する環境を提供することを特徴とする請求項 4 記載の分散生産装置。

【請求項 8】 上記第 1 および第 2 のネットワークアーキテクチャは、

10 上記第 1 および第 2 の分散コンピューティング環境に対して各種ネットワークプロトコルサービスを提供する通信管理を行なうことを特徴とする請求項 4 記載の分散生産装置。

【請求項 9】 上記実デバイスインターフェースは、
上記実デバイスアクセスのためのインターフェースを提供することを特徴とする請求項 4 記載の分散生産装置。

【請求項 10】 第 1 のネットワークに、
業務別の端末である複数のクライアントと、
ファイル・データベースサーバと、

20 を接続し、
第 2 のネットワークに、
複数のプログラマブルロジックコントローラ、
を接続し、
上記第 1 のネットワークと上記第 2 のネットワークとの間を生産管理データサーバを介して接続した分散生産装置において、
上記クライアント、上記ファイル・データベースサーバ、上記生産管理データサーバに、それぞれネットワークオペレーティングシステムを実装し、
30 上記ファイル・データベースサーバと上記生産管理データサーバとの両サーバ上の資源を、ディレクトリサービスにより管理し、
上記生産管理データサーバ上のメモリに、
仮想プログラマブルロジックコントローラメモリ領域を確保し、イベントまたはデータリンク機能によりデータ同期性を保持することを特徴とする分散生産装置。

【請求項 11】 第 1 のネットワークに、
業務別の端末である複数のクライアントと、
ファイル・データベースサーバと、

40 を接続し、
第 2 のネットワークに、
複数のプログラマブルロジックコントローラ、
を接続し、
上記第 1 のネットワークと上記第 2 のネットワークとの間を生産管理データサーバを介して接続した分散生産装置において、
上記クライアント、上記ファイル・データベースサーバ、上記生産管理データサーバに、それぞれオープンソ

フトウェア／分散コンピューティング環境を実装し、
50 上記ファイル・データベースサーバと上記生産管理データ

タサーバとの両サーバ上の資源を、ディレクトリサービスにより管理し、

上記生産管理データサーバ上のメモリに、仮想プログラマブルロジックコントローラメモリ領域を確保し、イベントまたはデータリンク機能によりデータ同期性を保持することを特徴とする分散生産装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、複数の異種デバイスを各種ネットワーク上に分散配置した分散生産装置に関し、特に、各デバイス、各ネットワークのそれぞれの固有の仕様に左右されないシステム環境の提供に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のFA（ファクトリオートメーション）トータルシステムにおいて、単品としてのネットワーク、PLC（プログラマブルロジックコントローラ）、ワークステーション等の開発は進んでいるが、システム全体としての統一的システムコンセプトを考えた適当な装置の開発は十分検討されているとはいえない。

【0003】そして、FAトータルシステム環境における今後の課題としては、ワークステーション、PLC、その他のデバイス等の各種機器の存在するシステム環境において、アプリケーションの可搬性、相互運用性の確保が重要な問題となってきている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種のシステムにおけるアプリケーションの開発においては、以下に示すような問題に直面している。

【0005】1) API（アプリケーションプログラミングインターフェース）の仕様に振り回されたシステム作りを強いられている。すなわち、各デバイス毎に仕様が異なるのはもちろん、例えば、ネットワークが異なると言語インターフェースが異なり、システムの設計が非常に複雑になってきている。

【0006】2) アクセス対象デバイスの仕様に振り回されたシステム作りを強いられている。すなわち、アクセス対象デバイスの物理的実装方法、モデル等が各アクセス対象デバイスに対応して異なるため、これによってもシステムの設計が非常に複雑になってきている。

【0007】3) ネットワーク固有の仕様に振り回されたシステム作りを強いられている。例えば、ネットワーク毎に制御プロトコルが異なるのは当然のことのようになっており、このネットワーク毎に異なる制御プロトコルに対応するためにも、システムの設計が非常に複雑になってきている。

【0008】このように、この種のシステムにおけるアプリケーションの開発においては、ユーザの要求を満たすだけでは十分ではなく、APIの仕様、アクセス対象デバイスの仕様、ネットワーク固有の仕様等を考えたさまざまな技術的課題の克服が要求されている。

【0009】また、各アプリケーションを機能的側面から見ると、ほとんど同一であるにもかかわらず、アクセス対象デバイス、ネットワーク等の相違により個別に設計、制作、評価を行なわなければならない。

【0010】図11は、上記問題を、アプリケーション開発に影響を与える要因として整理したものである。ここで、図11に示すシステムは、操作元であるアプリケーションと操作対象である実デバイスとの間をデータ交換手段であるネットワークを介して接続した構成と考えることができ、ここで、アプリケーションとは、ユーザの要求を満たすための制御、管理の手順を記述した実体として定義できる。

【0011】図11において、操作元に関するアプリケーション動作環境としては、

- 1) インタフェース仕様（呼出方法、関数名等）
- 2) 記述言語
- 3) OS（オペレーティングシステム）、プロセス管理、メッセージ通信等
- 4) 基本ソフトウェア

【0012】また、操作対象に関するデバイスアクセス環境としては、

- 1) 物理的要因であるメモリ配置、構成（アドレス、名称、サイズ、アクセス可能な単位）
- 2) 機能特性（動作、モード）
- 3) 機能制御手段（段取り、制御手順、準備等）

【0013】また、データ交換手段に関するネットワークアクセス環境としては、

- 1) ファイル転送、メッセージサービス等の手段
- 2) 上記手段に依存する機能（能力）
- 3) 制御手順

【0014】そこで、この発明は、各デバイス、各ネットワークのそれぞれの固有の仕様に左右されないシステム環境を提供することを目的とする。

【0015】具体的には、以下に示すようなコンセプトを可能にした分散生産装置を提供することを目的とする。

【0016】1) アプリケーションに対する可搬性を確保する。すなわち、開発するアプリケーションの移植性、流用性を高める。

【0017】2) システムにおける相互運用性を確保する。すなわち、少なくとも、ユーザ、SE（システムエンジニア）が、システム構築時に、各デバイス間の接続、運用に関して技術的問題を意識しなくてよい環境を提供する。

【0018】3) アクセス透過性から位置透過性へ移行する。すなわち、ネットワーク上に点在する資源に関する位置情報を知らせなくても、資源へのアクセスを可能

にする。ここで、アクセス透過性とは、資源の場所がわかれば、自由に資源にアクセス可能な状態をいい、位置透過性とは、資源の名称がわかれば、自由に資源にアクセス可能な状態をいう。

【0019】4) 実デバイスアクセスから共通モデルアクセスへ移行する。このような構成によると、共通モデルの理解によりどのようなデバイスに対しても同様なアクセスが可能になる。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明は、複数の異種デバイスを各種ネットワーク上に分散配置した分散生産装置において、上記複数の異種デバイス間の仕様の相違および上記ネットワークのプロトコルの相違を吸収するための仮想化モデルと、上記仮想化モデルに対するアクセスの支援を行なう統合インターフェース手段と、を具備したことを特徴とする。

【0021】また、この発明は、複数の異種デバイスを各種ネットワーク上に分散配置した分散生産装置において、操作元であるアプリケーションと、操作対象である実デバイスと、を具備し、上記アプリケーションは、統合アプリケーションプログラミングインターフェース、第1の共通または限定モデル、第1の分散コンピューティング環境、第1のネットワークアーキテクチャを介してネットワークに接続され、上記実デバイスは、実デバイスインターフェース、第2の共通または限定モデル、第2の分散コンピューティング環境、第2のネットワークアーキテクチャを介して上記ネットワークに接続されることを特徴とする。

【0022】また、この発明は、第1のネットワークに、業務別の端末である複数のクライアントと、ファイル・データベースサーバと、を接続し、第2のネットワークに、複数のプログラマブルロジックコントローラ、を接続し、上記第1のネットワークと上記第2のネットワークとの間を生産管理データサーバを介して接続した分散生産装置において、上記クライアント、上記ファイル・データベースサーバ、上記生産管理データサーバに、それぞれネットワークオペレーティングシステムを実装し、上記ファイル・データベースサーバと上記生産管理データサーバとの両サーバ上の資源を、ディレクトリサービスにより管理し、上記生産管理データサーバ上のメモリに、仮想プログラマブルロジックコントローラメモリ領域を確保し、イベントまたはデータリンク機能によりデータ同期性を保持することを特徴とする。

【0023】また、この発明は、第1のネットワークに、業務別の端末である複数のクライアントと、ファイル・データベースサーバと、を接続し、第2のネットワークに、複数のプログラマブルロジックコントローラ、を接続し、上記第1のネットワークと上記第2のネットワークとの間を生産管理データサーバを介して接続した分散生産装置において、上記クライアント、上記ファイ

ル・データベースサーバ、上記生産管理データサーバに、それぞれオープンソフトウェア／分散コンピューティング環境を実装し、上記ファイル・データベースサーバと上記生産管理データサーバとの両サーバ上の資源を、ディレクトリサービスにより管理し、上記生産管理データサーバ上のメモリに、仮想プログラマブルロジックコントローラメモリ領域を確保し、イベントまたはデータリンク機能によりデータ同期性を保持することを特徴とする。

10 【0024】

【作用】この発明では、複数の異種デバイス間の仕様の相違およびネットワークのプロトコルの相違を吸収するための仮想化モデルを設け、統合インターフェース手段により、上記仮想化モデルに対するアクセスの支援を行なう。

【0025】ここで、上記仮想化モデルは、上記複数の異種デバイス間の仕様の相違を吸収するためのデバイスモデルと、上記ネットワークのプロトコルの相違を吸収するためのネットワークモデルと、を具備する。

20 【0026】また、上記統合インターフェース手段は、上記仮想化モデルに対するアクセスを管理するアクセス管理手段と、上記デバイスの位置を管理する位置管理手段と、上記仮想化モデルに対するインターフェースを制御するインターフェース制御手段と、を具備する。

【0027】また、この発明では、操作元であるアプリケーションが、統合アプリケーションプログラミングインターフェース、第1の共通または限定モデル、第1の分散コンピューティング環境、第1のネットワークアーキテクチャを介してネットワークに接続され、操作対象である実デバイスが、実デバイスインターフェース、第2の共通または限定モデル、第2の分散コンピューティング環境、第2のネットワークアーキテクチャを介して上記ネットワークに接続される。

【0028】ここで、上記統合アプリケーションプログラミングインターフェースは、上記アプリケーションからの処理依頼を管理する処理依頼管理手段を具備する。

【0029】また、上記第1および第2の共通または限定モデルは、オブジェクト実体と、オブジェクト管理手段とを具備する。

40 【0030】また、上記第1および第2の分散コンピューティング環境は、上記ネットワーク上に分散配置したデバイスへのアクセスに関する環境を提供する。

【0031】また、上記第1および第2のネットワークアーキテクチャは、上記第1および第2の分散コンピューティング環境に対して各種ネットワークプロトコルサービスを提供する通信管理を行なう。

【0032】また、上記実デバイスインターフェースは、上記実デバイスアクセスのためのインターフェースを提供する。

50 【0033】また、この発明では、クライアント、上記

ファイル・データベースサーバ、上記生産管理データサーバに、それぞれネットワークオペレーティングシステムを実装し、上記ファイル・データベースサーバと上記生産管理データサーバとの両サーバ上の資源を、ディレクトリサービスにより管理し、上記生産管理データサーバ上のメモリに、仮想プログラマブルロジックコントローラメモリ領域を確保し、イベントまたはデータリンク機能によりデータ同期性を保持する。

【0034】また、この発明では、上記クライアント、上記ファイル・データベースサーバ、上記生産管理データサーバに、それぞれオープンソフトウェアファンデーション／分散コンピューティング環境を実装し、上記ファイル・データベースサーバと上記生産管理データサーバとの両サーバ上の資源を、ディレクトリサービスにより管理し、上記生産管理データサーバ上のメモリに、仮想プログラマブルロジックコントローラメモリ領域を確保し、イベントまたはデータリンク機能によりデータ同期性を保持する。

【0035】

【実施例】以下、この発明に係わる分散生産装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

【0036】まず、この発明の分散生産装置の基本的構成について説明する。

【0037】この発明の分散生産装置においては、次のような構成をとる。

【0038】1) デバイスアクセスの仮想化

操作の対象となる実デバイスのそれぞれの仕様の相違を吸収するために、十分に仮想化されたデバイスモデルを設け、この仮想化されたデバイスモデルに対してアクセスするように構成する。

【0039】2) ネットワークアクセスの仮想化

各ネットワークプロトコルの相違を吸収するために、十分に仮想化されたネットワークモデルを設け、この仮想化されたネットワークモデルに対してアクセスするように構成する。

【0040】3) アプリケーションからみる仮想化

仮想化されたネットワークモデル、デバイスモデルに対してアクセスするための支援を行ない、各デバイスのロケーションの違いやデバイスの違いを意識しなくてよいように構成する。具体的には、ネットワークモデルおよびデバイスモデルに対するアクセス機構、デバイスロケーション管理機能、簡単なプログラムインターフェース仕様の提供などがあげられる。

【0041】図1は、この発明の基本的構成に基づいたこの発明に係わる分散生産装置の概略システム構成を示したものである。図1において、この分散生産装置は、操作元であるアプリケーション（AP）100、統合アプリケーションプログラミングインターフェース（統合API）200、仮想化モデル300、操作対象である実デバイス400から構成される。

【0042】ここで、仮想化モデル300は、デバイスモデル300aおよびネットワークモデル300bを具備して構成され、デバイスモデル300aは、デバイスアクセスの仮想化を可能にするもので、ネットワークモデル300bは、ネットワークアクセスの仮想化を可能にするものである。

【0043】すなわち、デバイスモデル300aは、操作の対象となる実デバイス400の仕様の相違を吸収するために、十分に仮想化されたものであり、アプリケーション100は、実デバイス400の代わりにこのデバイスモデル300aをアクセスする。

【0044】また、ネットワークモデル300bは、ネットワークプロトコルの相違を吸収するために、十分に仮想化されたものであり、アプリケーション100は、実ネットワークの代わりにこのネットワークモデル300bをアクセスする。

【0045】統合アプリケーションプログラミングインターフェース200は、アプリケーションからみる仮想化を可能にするもので、ここでは、アプリケーション100が、デバイスモデル300a、ネットワークモデル300bに対してアクセスするための支援を行なう。そして、この支援により、アプリケーション100側からは、実デバイス400のロケーションや実デバイス400の仕様を意識せずに操作できるようにする。

【0046】図2は、図1に示した構成を具体化するためのアーキテクチャの一例を示したものである。

【0047】図2に示すアーキテクチャは、操作元であるアプリケーション100と操作対象である実デバイス400との間でネットワークを介してデータ交換を行なうもので、アプリケーション100側には、統合アプリケーションプログラミングインターフェース（統合API）11、共通モデルまたは限定モデル12、分散コンピューティング環境13、ネットワークアーキテクチャ14が設けられ、実デバイス400側には、実デバイスインターフェース21、共通モデルまたは限定モデル22、分散コンピューティング環境23、ネットワークアーキテクチャ24が設けられている。

【0048】このアーキテクチャは、ネットワーク上に各種デバイスが点在する環境下において、アプリケーション100に対して、可搬性、相互運用性を保証し、位置透過性を提供するために存在する。

【0049】以下、各層に関する説明を行なう。

【0050】1) 統合アプリケーションプログラミングインターフェース（統合API）

統合アプリケーションプログラミングインターフェース11は、アプリケーション100または機能部品10からの処理依頼を管理する層で、次に示すような機能を実行する。

a) 処理依頼に関する文法的チェック（アプリケーション100または機能部品10からの処理依頼）

b) 処理依頼に含まれる宛先の存在チェック (アプリケーション100または機能部品10からの処理依頼)
c) オブジェクト管理、ライブラリ等からのレスポンスをアプリケーション100または機能部品10に理解できる形式へ変換する。

d) オブジェクトへのアクセス実行など。

【0051】2) 共通または限定モデル

共通または限定モデル12, 22は、オブジェクト実体とオブジェクト管理を行なう層で、次に示すような機能を実行する。

a) オブジェクトモデルの実体定義

b) モデルへのアクセス管理 (統合API11、分散コンピューティング環境13, 23、実デバイスインターフェース21からのアクセス)

c) オブジェクトモデルの実体 (データなど) の同期管理

d) モデル間変換等の実行

【0052】なお、ここで、共通または限定モデルの具体例を示すと、図3または図4のようになる。

【0053】図3に示すモデルは、仮想ファイルモデルの一例を示すもので、仮想ファイルモデル30は、操作対象である実デバイス40のファイルデータベース41に対応する仮想ファイルデータベース部31、実デバイス40のメモリ (PLCメモリなど) 42に対応する仮想メモリ部32、仮想・実デバイスマッピング部33を有している。この仮想ファイルモデル30を用いると、操作元であるアプリケーション100は、仮想ファイルモデル30をアクセスすることにより、実質的に実デバイス40に対してアクセスすることが可能になる。

【0054】図4に示すモデルは、共通モデルとCS (コンパニオンスタンダード) モデルとの組み合わせによるVMDモデル (仮想生産モデル) の一例を示したものである。この場合、操作対象として、3台のプログラマブルロジックコントローラPLC1~PLC3、3台の通信装置RC1~RC3、3台の数値制御工作機械NC1~NC3を想定するもので、CSモデル30bには、それぞれ、CSモデル・実デバイスマッピング部を構成する、プログラマブルロジックコントローラPLC1~PLC3に対応するPLC-VMD部36-1、通信装置RC1~RC3に対応するRC-VMD部36-2、数値制御工作機械NC1~NC3に対応するNC-VMD部36-3が設けられており、共通モデル30aには、CSモデル30bのPLC-VMD部36-1に対応する仮想PLC-VMD部34-1、RC-VMD部36-2に対応する仮想RC-VMD部34-2、NC-VMD部36-3に対応する仮想NC-VMD部34-3、共通モデル・CSモデルマッピング部35が設けられている。

【0055】このVMDモデルを用いると、操作元であるアプリケーション100はこのVMDモデルをアクセ

スすることにより、実質的に実デバイスPLC1~PLC3、RC1~RC3、NC1~NC3をアクセスすることが可能になる。

【0056】3) 分散コンピューティング環境

分散コンピューティング環境13, 23は、ネットワークアーキテクチャ14, 24を使って操作元と実デバイスとの間の通話機能をサポートする層で、ネットワークに点在するデバイスへのアクセスに関する環境を提供する。この分散コンピューティング環境の一例としては、

10 次のものがある。

a) OSF/DCE (オープンソフトウェアファンデーション/分散コンピューティング環境)

b) OSI (開放型システム間相互接続) 7層 (MMS (生産メッセージサービス) +DS (ディレクトリサービス) +サービス管理・会話管理 (メッセージ手順管理、資源情報管理))

【0057】4) ネットワークアーキテクチャ

ネットワークアーキテクチャ14, 24は、通信管理を行なう層で、OSI参照モデルの1層から5層までのネットワークアーキテクチャの部分に相当する。このネットワークアーキテクチャ14, 24は、分散コンピューティング環境13, 23に対して、各種プロトコル (トランスポート層、ネットワーク層など) サービスをインターフェースを通じて提供する。なお、このインターフェースの一例としては、TDI、NetBIOSインターフェースなどがある。

【0058】5) 実デバイスインターフェース

実デバイスインターフェース21は、実デバイス400のアクセスのためのインターフェースを提供する層で、次に示すような機能を実行する。

a) 実デバイスアクセスのためのメッセージパケットの作成、分解

b) オブジェクトの生成、アクセスなど

【0059】6) アプリケーション

アプリケーション100は、ユーザアプリケーションの他に、ツールソフトCIM構築ツールであってもよい。

【0060】7) 実デバイス

実デバイス400は、ファイル・データベース、PLC (プログラマブルロジックコントローラ) 本体、NC (数値制御工作機械)、RC (通信装置) 等が考えられる。

【0061】図5は、この発明に係わる分散生産装置の一実施例を示したものである。

【0062】図5において、この実施例は、第1のネットワークであるネットワーク500に、業務別の端末である複数のクライアント501~503、ファイル・データベースサーバ504を接続し、第2のネットワークであるネットワーク510に、複数のプログラマブルロジックコントローラ (PLC) 511~513を接続し、ネットワーク500とネットワーク510との間を

生産管理データサーバ520を介して接続し、また、ファイル・データベースサーバ504には、記憶装置505が接続される。

【0063】ここで、ネットワーク510としては、ファクトリインターフェースネットワークサービス(FINS)、Cモードコマンド等を扱うシスマックリンク(SLK、オムロン株式会社商標名)等を用いることができる。

【0064】上記構成において、クライアント501～503、ファイル・データベースサーバ504、生産管理データサーバ520には、それぞれ、ネットワークオペレーティングシステム(NOS)が実装される。そして、ファイル・データベースサーバ504および生産管理データサーバ520上の資源は、ディレクトリサービス(DS)により管理される。

【0065】また、各プログラマブルロジックコントローラ(PLC)511～513のメモリデータが仮想ファイルとして見えるようにするために、以下の構成を付加する。

1) 生産管理データサーバ520上のメモリに、仮想PLCメモリ領域を確保し、イベントまたはデータリンク機構によりデータの同期性を保つようにする。

2) 生産管理データサーバ520上にサーバゲートウェイソフトウェアをのせ、仮想ファイル機構によりPLCメモリに対する参照、更新等のアクセスが要求された場合、該当するコマンドをPLC511～513へ発行する。

【0066】すなわち、このような構成によると、図2に示した共通または限定モデル12、22が、生産管理データサーバ520上の仮想PLCメモリ領域により構築され、図2に示した分散コンピューティング環境13、23が、クライアント501～503、ファイル・データベースサーバ504、生産管理データサーバ520に、それぞれ実装されたネットワークオペレーティングシステム(NOS)により構築される。

【0067】図6は、図5の実施例で構築した共通または限定モデル12、22に対応するデータ管理テーブルの一例を示したものである。図6に示すデータ管理テーブルにおいては、各ファイル名(データ名)が、アドレス、長さ、単位、アクセス可能範囲、パーミッションに対応付けられている。

【0068】また、図7は、図5に示したファイル・データベースサーバ504および生産管理データサーバ520上の資源を管理するディレクトリサービス(DS)のディレクトリ構造の一例を示したものである。このディレクトリ構造は、木構造からなり、各ファイルサーバに、計画データ等が関係付けられ、また、各PLCに本体、ユニット等が関係付けられ、本体に、データメモリ(DM)、ユーザメモリ(UM)、接点等が関係付けられ、また、接点に、入力データ、出力データ等が関係付

けられている。

【0069】図8は、この発明に係わる分散生産装置の他の実施例を示したものである。

【0070】図8において、この実施例は、第1のネットワークであるネットワーク600に、業務別の端末である複数のクライアント601～603、ファイル・データベースサーバ604を接続し、第2のネットワークであるネットワーク610に、複数のプログラマブルロジックコントローラ(PLC)611～613を接続し、ネットワーク600とネットワーク610との間を工程サーバ620を介して接続し、また、ファイル・データベースサーバ604には、記憶装置605が接続される。

【0071】ここで、ネットワーク610としては、ファクトリインターフェースネットワークサービス(FINS)、Cモードコマンド等を扱うシスマックリンク(SLK、オムロン株式会社商標名)等を用いることができる。

【0072】上記構成において、クライアント601～603、ファイル・データベースサーバ604、工程サーバ620には、それぞれ、オープンソフトウェアファンデーション/分散コンピューティング環境(OSF/DCE)が実装される。そして、ファイル・データベースサーバ604および工程サーバ620上の資源は、分散コンピューティング環境(DCE)によりサポートされるディレクトリサービス(DS)により管理される。

【0073】また、各プログラマブルロジックコントローラ(PLC)611～613のメモリデータが仮想ファイルとして見えるようにするために、以下の構成を付加する。

1) 工程サーバ620上のメモリに、仮想PLCメモリ領域を確保し、イベントまたはデータリンク機構によりデータの同期性を保つようにする。

2) 工程サーバ620上にサーバゲートウェイソフトウェアをのせ、仮想ファイル機構によりPLCメモリに対する参照、更新等のアクセスが要求された場合、該当するコマンドをPLC611～613へ発行する。

【0074】すなわち、このような構成によると、図2に示した共通または限定モデル12、22が、工程サーバ620上の仮想PLCメモリ領域により構築され、図2に示した分散コンピューティング環境13、23が、クライアント601～603、ファイル・データベースサーバ604、工程サーバ620に、それぞれ実装されたOSF/DCEにより構築される。

【0075】図9は、この発明に係わる分散生産装置の更に他の実施例を示したものである。

【0076】この実施例において、操作元であるクライアント700には、インターフェース701を介してローカルアクセスライブラリ702、リモートアクセスライブラリ703が接続され、ここで、インターフェース

701およびリモートアクセスライブラリ703は、図2に示した統合API11を構築する。

【0077】リモートアクセスライブラリ703には分散コンピューティング環境(DCE)704が接続され、分散コンピューティング環境(DCE)704は通信プロトコル705を介して伝送路706に接続される。

【0078】また、伝送路706には、通信プロトコル711を介して分散コンピューティング環境(DCE)712が接続される。

【0079】また、分散コンピューティング環境(DCE)712には、ローカル要求オブジェクトアクセス機構713、リモート要求オブジェクトアクセス機構714が接続され、更に、リモート要求オブジェクトアクセス機構714には、オブジェクト部715、オブジェクト管理部716が接続される。

【0080】ここで、リモート要求オブジェクトアクセス機構714、オブジェクト部715、オブジェクト管理部716は、図2に示した共通または限定モデル22を構築する。

【0081】オブジェクト管理部716は、ローカルインターフェースである実デバイスインターフェース(実デバイスi/f)717を介して実デバイス720に接続される。

【0082】上記構成において、この実施例では、実デバイス720としてプログラマブルロジックコントローラ(PLC)を想定しており、クライアントサーバにOSF/DCEを実装する。また、サーバには、CS-VMD(PC-VMD)を実装する。ここで、サーバは、PLC通信ユニット単独、またはワークステーション(WS)とPLC通信ユニットを組み合わせた構成等が考えられる。

【0083】ネットワーク上の全ての資源は、分散コンピューティング環境(DCE)によりサポートされるディレクトリサービス(DS)により管理される。

【0084】クライアントは、資源アクセスを指定した場合、ローカルかリモートかをディレクトリサービス(DS)により判定し、リモートのときは、DCE/RPCにより、対象サーバ上のDCE/RPCと連携し、必要なオブジェクトモジュールを呼び出す。

【0085】オブジェクトの同期性は、オブジェクト管理とローカルインターフェースにより保たれる。そのために、

- 1) 実デバイスからのイベントによるオブジェクト更新
- 2) データリンク機構によるオブジェクト更新
- 3) オブジェクト管理からのイベントによるデータ収集等の構成が付加される。

【0086】なお、この実施例においては、操作元にモデルを設定しない構成が示されている。

【0087】図10は、この発明に係わる分散生産装置

の更に他の実施例を示したものである。

【0088】この実施例において、操作元であるクライアント800には、統合API801を介して共通モデル802が接続される。共通モデル802にはサービス管理部803が接続され、このサービス管理部803は、MMS会話管理部803aおよびFINS会話管理部803bを具備している。

【0089】サービス管理部803は、通信管理部804に接続される。ここで、通信管理部804は、MMS API804aおよびFINS API804bを具備している。

【0090】ここで、サービス管理部803および通信管理部804は、図2に示した分散コンピューティング環境13を構築する。

【0091】通信管理部804は、通信プロトコル805を介して伝送路806-1~806-3に接続される。

【0092】また、通信路806には、通信プロトコル811を介して通信管理部812が接続される。この通信管理部812は、MMS API812aおよびFINS API812bを具備している。

【0093】通信管理部812は、サービス管理部813に接続される。このサービス管理部813は、MMS会話管理部813aおよびFINS会話管理部813bを具備している。

【0094】ここで、通信管理部812およびサービス管理部813は、図2に示した分散コンピューティング環境23を構築する。

【0095】サービス管理部813は、CSモデル814に接続され、このCSモデル814は、実デバイスi/fを含むアクセス管理部815を介して実デバイス820および830に接続される。

【0096】ここで、CSモデル814およびアクセス管理部815は、図2に示した共通または限定モデル22を構築する。

【0097】ところで、この実施例においては、実デバイスとしてPLC、RC、NC等の異種デバイスを想定しており、各デバイスグループ毎のCS-VMD(PC-VMD)をサポートするために、クライアント側に共通モデル802を実装している。

【0098】また、この実施例においては、メッセージサービスを手段とした分散環境のサポートのために、各局には通信管理部、会話管理部およびサービス管理部を実装する。

【0099】なお、この実施例においても、図9に示した実施例と同様に、サーバには、CS-VMD(PC-VMD)を実装する。ここで、サーバは、PLC通信ユニット単独、またはワークステーション(WS)とPLC通信ユニットを組み合わせた構成等が考えられる。

【0100】また、ネットワーク上の全ての資源は、分

散コンピューティング環境 (DCE) によりサポートされるディレクトリサービス (DS) またはオブジェクトディレクトリ (OD) により管理される。

【0101】この実施例において、クライアントは、基本的には共通モデル802をアクセスするが、ローカル、リモートの判定は、ディレクトリサービス (DS) のもとに行われ、リモートの場合は、メッセージサービスを利用して、相手サーバの持つモデルに対してアクセスする。

【0102】オブジェクト (モデル) の同期は、アクセス管理、実デバイスインターフェースを通じて実施され、そのために、

- 1) 実デバイスからのイベントによるオブジェクト更新
- 2) データリンク機構によるオブジェクト更新
- 3) オブジェクト管理からのイベントによるデータ収集等の構成が付加される。

【0103】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、複数の異種デバイス間の仕様の相違およびネットワークのプロトコルの相違を吸収するための仮想化モデルを設け、統合インターフェース手段により、上記仮想化モデルに対するアクセスの支援を行なうように構成したので、以下に示すような効果を奏する。

【0104】1) アプリケーションに対する可搬性を確保し、開発するアプリケーションの移植性、流用性を高める。

【0105】2) システムにおける相互運用性を確保し、少なくとも、ユーザ、SE (システムエンジニア) が、システム構築時に、各デバイス間の接続、運用に関して技術的問題を意識しなくてよい環境を提供する。

【0106】3) アクセス透過性から位置透過性への移行を可能にし、ネットワーク上に点在する資源に関する位置情報を知らせなくても、資源へのアクセスを可能にする。

【0107】4) 実デバイスアクセスから共通モデルアクセスへ移行し、共通モデルの理解によりどのようなデバイスに対しても同様なアクセスが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の基本的構成に基づいたこの発明に係わる分散生産装置の概略システム構成を示した図。

【図2】図1に示した構成を具体化するためのアーキテクチャの一例を示した図。

【図3】図2で示した共通モデルまたは限定モデルに対応する仮想ファイルモデルの一例を示した図。

【図4】図2で示した共通モデルまたは限定モデルに対応するVMDモデルの一例を示した図。

【図5】この発明に係わる分散生産装置の一実施例を示したブロック図。

【図6】図5の実施例で構築した共通または限定モデルに対応するデータ管理テーブルの一例を示した図。

【図7】図5に示したファイル・データベースサーバおよび生産管理データサーバ上の資源を管理するディレクトリサービス (DS) のディレクトリ構造の一例を示した図。

【図8】この発明に係わる分散生産装置の他の実施例を示したブロック図。

【図9】この発明に係わる分散生産装置の更に他の実施例を示したブロック図。

【図10】この発明に係わる分散生産装置の更に他の実施例を示したブロック図。

【図11】従来装置の問題を、アプリケーション開発に影響を与える要因として整理した図。

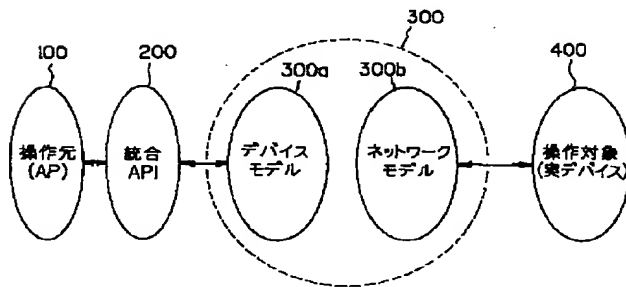
【符号の説明】

- 11 統合アプリケーションプログラミングインターフェース (統合API)
- 12 共通モデルまたは限定モデル
- 13 分散コンピューティング環境
- 14 ネットワークアーキテクチャ
- 21 実デバイスインターフェース
- 22 共通モデルまたは限定モデル
- 23 分散コンピューティング環境
- 24 ネットワークアーキテクチャ
- 30 仮想ファイルモデル
- 30a 共通モデル
- 30b CSモデル
- 31 仮想ファイルデータベース部
- 32 仮想メモリ部
- 33 仮想・実デバイスマッピング部
- 34-1 仮想PLC-VMD部
- 34-2 仮想RC-VMD部
- 34-3 仮想NC-VMD部
- 35 共通モデル・CSモデルマッピング部
- 36-1 PLC-VMD部
- 36-2 RC-VMD部
- 36-3 NC-VMD部
- 40 実デバイス
- 41 ファイルデータベース
- 42 メモリ (PLCメモリなど)
- PLC1~PLC3 プログラマブルロジックコントローラ
- RC1~RC3 通信装置
- NC1~NC3 数値制御工作機械
- 100 アプリケーション (AP)
- 200 統合アプリケーションプログラミングインターフェース (統合API)
- 300 仮想化モデル
- 300a デバイスモデル
- 300b ネットワークモデル
- 400 実デバイス
- 500 ネットワーク (第1のネットワーク)

17

- 501～503 クライアント
 504 ファイル・データベースサーバ
 505 記憶装置
 510 ネットワーク (第2のネットワーク)
 511～513 プログラマブルロジックコントローラ (PLC)
 520 生産管理データサーバ
 600 ネットワーク (第1のネットワーク)
 601～603 クライアント
 604 ファイル・データベースサーバ
 605 記憶装置
 610 ネットワーク (第2のネットワーク)
 611～613 プログラマブルロジックコントローラ (PLC)
 620 工程サーバ
 700 クライアント (操作元)
 701 インターフェース
 702 ローカルアクセスライブラリ
 703 リモートアクセスライブラリ
 704 分散コンピューティング環境 (DCE)
 705 通信プロトコル
 706 伝送路
 711 通信プロトコル
 712 分散コンピューティング環境 (DCE)
 713 ローカル要求オブジェクトアクセス機構
 714 リモート要求オブジェクトアクセス機構
 715 オブジェクト部

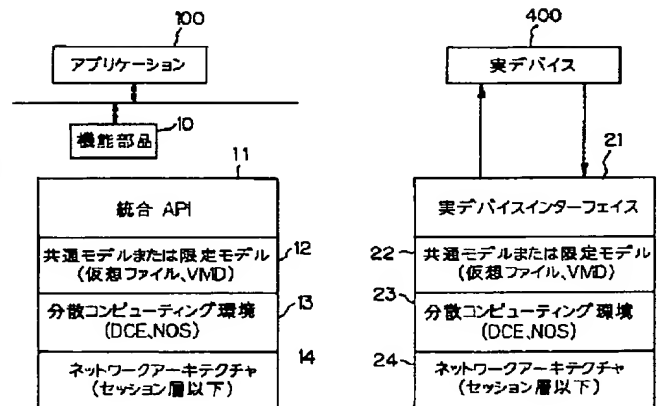
【図1】



18

- 716 オブジェクト管理部
 717 実デバイスインターフェース (実デバイス i / f)
 720 実デバイス
 800 クライアント (操作元)
 801 統合 API
 802 共通モデル
 803 サービス管理部
 803a MMS会話管理部
 803b FINS会話管理部
 804 通信管理部
 804a MMS API
 804b FINS API
 805 通信プロトコル
 806 伝送路
 806-1～806-3 伝送路
 811 通信プロトコル
 812 通信管理部
 812a MMS API
 812b FINS API
 813 サービス管理部
 813a MMS会話管理部
 813b FINS会話管理部
 814 CSモデル
 815 アクセス管理部
 820, 830 実デバイス

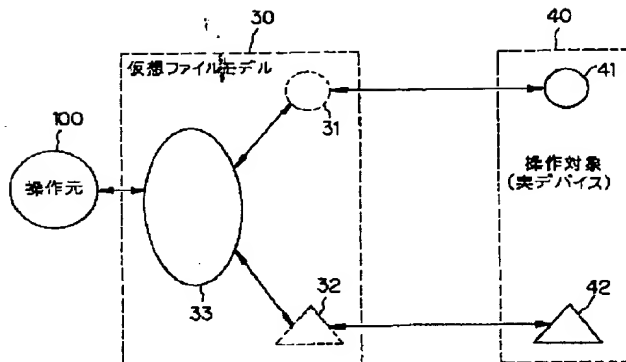
【図2】



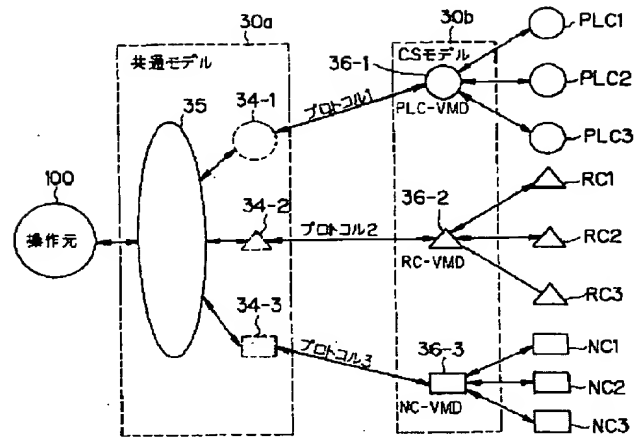
【図6】

ファイル名 (データ名)	アドレス	長さ	単位	アクセス可能単位	パーミッション
AT程実績値	/PLC1/本体/DM/1000	20CH	ワード	ワード/バイト	
設置1コンベア異常	/PLC1/本体/接点/入力/0001	1CH	ビット	ビット/ワード	

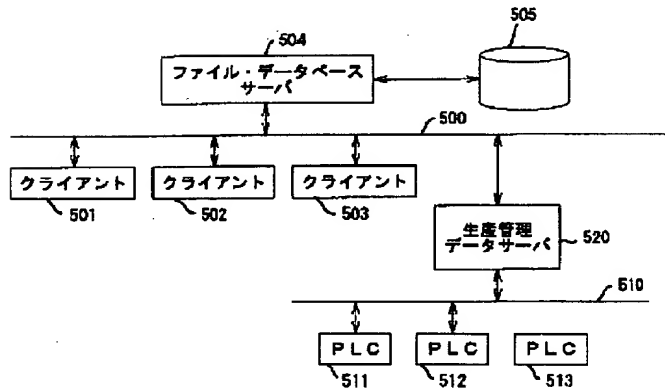
【図 3】



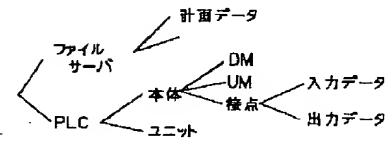
【図 4】



【図 5】

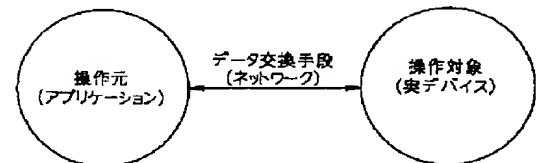


【図 7】

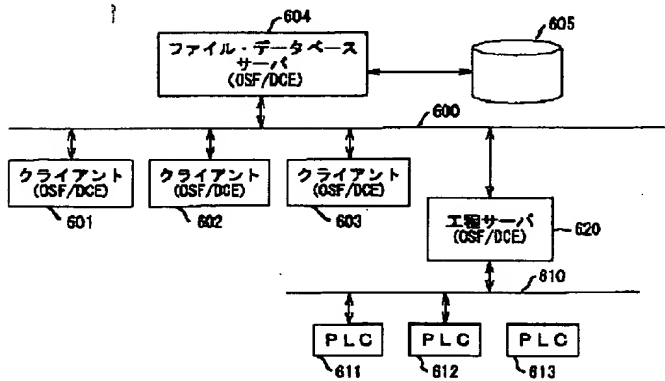


【図 11】

ネットワークアクセス環境
 ・ 手段(ファイル転送、メッセージサービス)
 ・ 手段に依存する性能(能力)
 ・ 制御手順



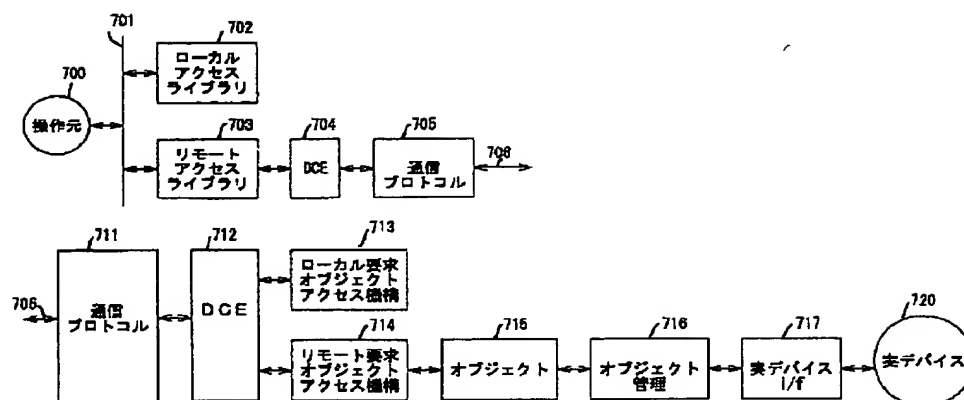
【図 8】



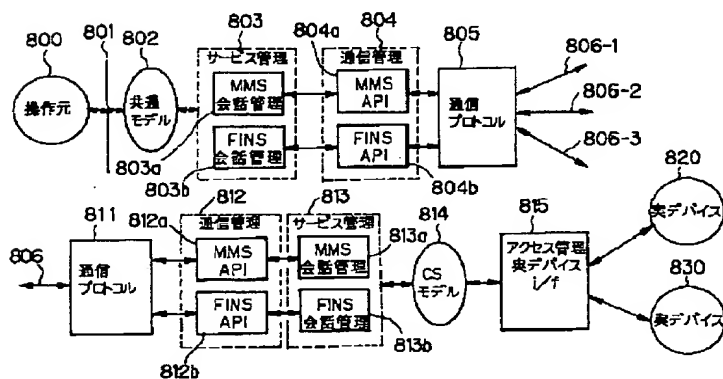
アプリケーション動作環境
 ・ インターフェース仕様
 (呼出方法、関数名)
 ・ 記述言語
 ・ OS
 (プロセス管理、メッセージ通信)
 ・ 基本ソフトウェア

デバイスアクセス環境
 ・ メモリ配置、構成(物理的要因)
 (アドレス、名称、サイズ、
 アクセス可能な単位)
 ・ 機能特性
 (動作、モード)
 ・ 機能制御手順
 (段取り、制御手順、準備)

【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 5 B 15/02

7531-3H

G 0 5 B 15/02

M